

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年10月26日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第304096号

出 願 人

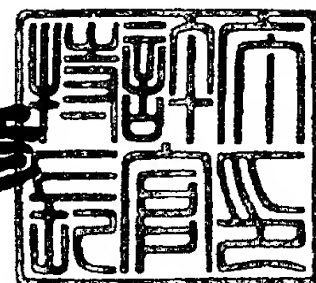
Applicant(s):

株式会社リコー

2000年 1月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3091723

【書類名】 特許願

【整理番号】 9901744

【提出日】 平成11年10月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C23C 14/34

【発明の名称】 薄膜形成用真空成膜装置及び該装置が有する基板ホルダ

【請求項の数】 6

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 真貝 勝

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 阿萬 康知

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 三浦 裕司

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 大谷 渉

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

 【氏名】 出口 浩司

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112324

【弁理士】

【氏名又は名称】 安田 啓之

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄膜形成用真空成膜装置及び該装置が有する基板ホルダ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成膜対象とする基板を装着して該基板を保持する基板ホルダを有する薄膜形成用真空成膜装置であって、前記基板ホルダは、該基板ホルダに前記基板を装着したときに、前記基板ホルダと前記基板とが接触する領域内から接触しない領域内に延伸する溝部を有し、該溝部に通気性を有する多孔性部材が配設されていることを特徴とする薄膜形成用真空成膜装置。

【請求項 2】 成膜対象とする基板を装着して該基板を保持する基板ホルダを有する薄膜形成用真空成膜装置であって、前記基板ホルダは、該基板ホルダに前記基板を装着したときに、前記基板ホルダが前記基板と接触する領域内に溝部を有し、該溝部に通気性を有する多孔性部材が配設され、さらに前記溝部から前記基板ホルダと前記基板との非接触領域に連通する貫通孔が設けられていることを特徴とする薄膜形成用真空成膜装置。

【請求項 3】 前記多孔性部材は、熱伝導性の良い材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の薄膜形成用真空成膜装置。

【請求項 4】 前記多孔性部材は、高分子材料により、または表面に高分子材料を被覆した材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の薄膜形成用真空成膜装置。

【請求項 5】 前記多孔性部材は、弾性体材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の薄膜形成用真空成膜装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 いずれか 1 に記載の薄膜形成用真空成膜装置が有する基板ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄膜形成用真空成膜装置及び該装置が有する基板ホルダ、より詳細には、プラスチック製の平面基板上に所望の薄膜を形成する蒸着装置やスパッタ装置などの薄膜形成用真空成膜装置と該装置に備えられ、成膜中に被成膜基板を

保持する基板ホルダに関する。

【0002】

【従来の技術】

平面基板を真空成膜装置の基板ホルダに装着して成膜処理をする場合、基板裏面と基板ホルダとの間隙部分のガスが真空排気時になかなか排気されず、設定圧力に至るまでの排気時間が長引くことがある。また一方で、成膜を行った基板を成膜装置から取り出す際に、基板が基板ホルダに真空吸着した状態で開放されないために、基板取り出し搬送上障害となることがある。

【0003】

上記のごとくの問題に対し、例えば、特開平2-273345号公報では、記録媒体基板押さえにガス抜き孔を設けた構造のホルダが開示され、また実開平4-137526号公報では、記録媒体基板押さえと基板ホルダ(反記録面側)にガス抜き孔を設けた構造のホルダが開示されている。これら従来の技術では、基板ホルダにガス抜き孔を設けることで基板裏面のガスの排気および基板吸着の防止を図っている。

【0004】

上記の従来例による方法によれば、基板ホルダから基板を取り出す際の真空吸着を防ぐことができる。しかしながら、プラスチック材料製の基板の場合では、成膜時に飛着した粒子からの入射エネルギーの蓄積が生じると、プラスチック材料基板の蓄熱のため基板温度の上昇が発生しやすい。この際、基板裏面に密着するホルダ側の面に、真空吸着を防ぐための溝を形成することは、密着部と溝部とに温度差が生じてしまい、基板の熱変形という新たな課題を抱えることとなる。

【0005】

上述したごとくに、プラスチック材料製基板の場合では、入射する熱エネルギーが基板の機械精度に悪影響を与える場合がある。特に、光記録媒体のように、その表面に微細なピットが形成されるものでは、歪みによる機械的精度の低下が記録情報の記録・読み出しや消去上の大きな障害となる。さらに各種の光情報記録媒体の製造においては、反射層、記録層、誘電体層、あるいは保護層をスパッタ装置により順次連続的に高速成膜する工程が不可欠となっており、したがって、

入射する熱エネルギーの蓄積が生じ易い。特にDVDメディア基板のように0.6mmの薄肉基板を用いる場合には、熱変形が起こり易く、機械精度維持の上では更に重大な問題となってくる。

【0006】

そこで、上記のごとくの問題を解決するため、スパッタ装置内の基板ホルド治具（基板ホルダ）にプラスチック製基板を密着させてプロセスを行う方法が、本願と同一人により出願された先行出願にて提案されている。この方法は、スパッタ成膜による基板変形に関してきわめて有効な方法であり、前述したごとの基板の半径方向の反りに加え、円周方向の反りを低減させる効果も絶大である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上述のごとき実情に鑑みてなされたもので、基板の変形を抑制し、かつスパッタ成膜後に基板ホルダから基板を取り出す際の基板と基板ホルダとの真空吸着を回避し、安定した基板取り出し動作を実行できる薄膜形成用真空成膜装置と該装置が備える基板ホルダとを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、成膜対象とする基板を装着して該基板を保持する基板ホルダを有する薄膜形成用真空成膜装置であって、前記基板ホルダは、該基板ホルダに前記基板を装着したときに、前記基板ホルダと前記基板とが接触する領域内から接触しない領域内に延伸する溝部を有し、該溝部に通気性を有する多孔性部材が配設されていることを特徴としたものである。

【0009】

請求項2の発明は、成膜対象とする基板を装着して該基板を保持する基板ホルダを有する薄膜形成用真空成膜装置であって、前記基板ホルダは、該基板ホルダに前記基板を装着したときに、前記基板ホルダが前記基板と接触する領域内に溝部を有し、該溝部に通気性を有する多孔性部材が配設され、さらに前記溝部から前記基板ホルダと前記基板との非接触領域に連通する貫通孔が設けられていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 の発明において、前記多孔性部材は、熱伝導性の良い材料により形成されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 または 2 の発明において、前記多孔性部材は、高分子材料により、または表面に高分子材料を被覆した材料により形成されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 または 2 の発明において、前記多孔性部材は、弾性体材料で形成されていることを特徴としたものである。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 ないし 5 いずれか 1 の薄膜形成用真空成膜装置を有する基板ホルダである。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を添付された図面を参照して具体的に説明する。なお、実施例を説明するための全図において、同様の機能を有する部分には同じ符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。図 1 は、本発明の第 1 の実施形態を示す要部平面概略図で、図中、1 は基板ホルダ、2 は光記録媒体の基板、3 はセンターホール部、4 は多孔性部材、5 は溝部である。図 2 は、第 1 の実施形態における基板ホルダ 1 と、当該基板ホルダ 1 に装着した光記録媒体の基板 2 とを示す部分断面概略図である。図 3 は、本発明の基板ホルダに用いる多孔性部材 4 の形状の一例を説明するための図で、図中、4 p は平面部である。

【 0 0 1 5 】

第 1 の実施形態は、基板ホルダ 1 に溝部 5 が設けられ、その溝部 5 に気体の通過が可能な多孔性部材 4 が配されている。溝部 5 は、基板 2 に接触する領域内から非接触領域内に延伸するように配され、多孔性部材 4 が基板 2 に接触する領域を、真空槽内の空間で露出する領域とを有するように設定される。このとき、多孔性部材 4 の表面は、基板ホルダ 1 の表面と同一の高さとなるように配される。

【 0 0 1 6 】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態を示す要部平面概略図である。図 5 は、本発明の第 2 の実施形態における基板ホルダ 1 と、当該基板ホルダ 1 に装着した光記録媒体の基板 2 とを示す部分断面概略図である。

第 2 の実施形態は、基板ホルダ 1 における、プラスチック製の基板 2 の非成膜面に接触する領域内に溝部 5 が設けられ、その溝部 5 に多孔性部材 4 が配される。そして、多孔性部材 4 の裏面側に多孔性部材 4 より小面積の貫通孔 6 を備える。貫通孔 6 の面積を多孔性部材 4 の面積より小さくするのは、多孔性部材 4 を安定して保持する面を確保するためである。

【 0 0 1 7 】

上記のごとく各実施形態において、多孔性部材 4 の表面は、基板ホルダ 1 の基板接触面と同一の高さを有しており、プラスチック製の基板 2 の変形を阻止するとともに、多孔性であるがために気体の通過が容易となるため、基板取り出し時における基板ホルダ 1 と基板 2 との気密密着(真空吸着)による搬送障害(例えば移送ロボットによる基板 2 の取り損ないや、それに伴うロボットアームの変形等)を避けることができる。

【 0 0 1 8 】

多孔性部材 4 は、基板ホルダ 1 が受ける熱エネルギーによる基板ホルダ 1 内部の温度分布が生じないように、熱伝導性の良い材料で構成することが好適である。また、基板表面に微少な傷などを生じさせないようにするために、高分子材料または表面に高分子材料を被覆した材料や、弾性体材料で構成するとよい。

【 0 0 1 9 】

多孔性部材 4 は、粒子材料を加熱成形法や常温のプレス成形法等によって一体化成形することにより得られ、粒子間の連続空隙により通気性を得る。この多孔性部材 4 に用いる熱伝導性の良い粒子材料としては、小径の A g、A u、C u、A l、M g、黄銅などの良熱伝導性で比較的柔かい材質の金属ボールが好適である。このとき、単なるボール形状のままでは、各金属ボールにおける基板 2 との接触が点接触となるため安定しない。したがって、金属ボールをプレス(常温)やホットプレスにより成形し、図 3 に示すごとくに、ボールの一部に平面部 4 p

を持たせたものなどが用いるのが良い。あるいは、基板 2 との接触面のみに平面部を有していれば良いので、多孔性部材 4 を切削して平面性を持たせるようにしてもいい。

【 0 0 2 0 】

また、多孔性部材 4 に用いる高分子材料および弾性体としては、基板ホルダ 1 の温度分布の均一性が保てる場合（例えば $\pm 5^{\circ}\text{C}$ 以内）は単体の材料でもよいが、均一性が保てない場合は、導電性または良熱伝導性の物質との混合物とした方がよい。導電性または良熱伝導性で混合に適した材料としては Ag の微粒子、黒鉛の粉末などの無機導電材やテトラフルオロほう酸テトラ n - ブチルアンモニウムなどの有機導電材を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

本発明の基板ホルダを具体化した実施例を以下に説明する。

（実施例 1）

基板ホルダ 1 のプラスチック平面基板セット面上に形成した深さ 2.0 mm、幅 10 mm、長さ 30 mm の長穴形状の溝部 5 にちょうど入るように、直径が約 0.5 ~ 1 mm 程度の球状の銅粒を原材料として 10 ~ 40 体積% の空隙が残るよう成形型により加圧成形し、多孔性部材 4 を製作した。この多孔性部材 4 を、その表面が基板ホルダ 1 の基板セット面と同一平面となるように溝部 5 の内部に配置した。得られた基板ホルダ 1 に、ポリカーボネート性の 120 ϕ サイズで厚さ 0.6 mm の光ディスク用の基板 2 をセットした。長穴形状の溝部 5 は、基板 2 の裏面に接触する領域の長さが約 20 mm、基板 2 から外れた領域の長さが約 10 mm となるように配されている。また、基板 2 から外れた領域にある多孔性部材 4 の前面側には、成膜物質が直接付着しないようにステンレス製マスクを配置した。

【 0 0 2 2 】

上記の基板ホルダ 1 を用いて、約 150 nm 厚みの第一誘電体層、約 30 nm 厚みの記録層、約 20 nm 厚みの第二誘電体層、及び約 60 nm 厚みの反射層をトータル 90 秒かけて真空雰囲気中で順次成膜した。光ディスク用の基板 2 の温度は、成膜面で 110 ~ 125 $^{\circ}\text{C}$ まで上昇したが、基板ホルダ 1 の内部の温度分布

は、1 0 0 0 枚成膜後で $\pm 2 \sim 3^{\circ}\text{C}$ の範囲であり、基板 2 の機械的な変形も生じなかった。また真空装置内での基板搬送上の脱着トラブルも起きなかった。さらに、光ディスクとしての特性評価を行ったところ、ラジアル方向またはタンジェンシャル方向のチルトはそれぞれ $\pm 0.40^{\circ}$ 、 $\pm 0.15^{\circ}$ の範囲であり、記録消去上の信号異常は見られなかった。

【 0 0 2 3 】

(実施例 2)

基板ホルダ 1 のプラスチック平面基板セット面上に形成した深さ 1.5 mm、幅 10 mm、長さ 20 mm の長穴形状の溝部 5 にちょうど入るように、直径が約 0.5 ~ 1 mm 程度の球状の銅粒を原材料として 10 ~ 40 体積% の空隙が残るように成形型により加圧成形し、多孔性部材 4 を作製した。この多孔性部材 4 を、その表面が基板ホルダ 1 の基板セット面に同一平面となるように溝部 5 の内部に配置した。長穴形状の溝部 5 は、光ディスク用の基板 2 を基板ホルダ 1 に装着したときに、その基板 2 に全て覆われるように設定されている。また基板ホルダ 1 には、溝部 5 の中央の位置に幅 5 mm、長さ 10 mm の長穴形状の貫通孔 6 を形成してある。上記の基板ホルダを用いて、実施例 1 と全く同じ手順で光ディスク用基板に各材料を真空成膜したところ、実施例 1 と同じ良好な評価結果を得た。

【 0 0 2 4 】

(実施例 3)

多孔性部材 4 として、直径が約 0.5 ~ 1 mm 程度の銅粒またはプラスチック粒の表層に、黒鉛微粉を混合した接着性高分子材料(たとえば、カーボンフィラー入りアクリル系コート剤；藤倉化成製ドータイト XC 1 2)を微量コートした後、実施例 1 及び 2 の寸法に固化したものを用い、実施例 1 及び 2 と同様にテストした。熱変形および光ディスクとしての評価結果は、実施例 1 と同じ良好な評価結果であった。

【 0 0 2 5 】

(比較例 1)

基板ホルダとして、大きさ 10 ϕ の貫通孔が 4 個設けられたホルダを使用し、

その他成膜条件等を上記実施例と同じにして、光ディスク用の基板に各材料を真空成膜した。基板の温度は、同様に 1 1 0 ~ 1 2 5 ° C まで上昇した。このとき、基板の機械的な変形が見られた。ただし、この場合は貫通孔があるため、成膜後の基板取り損ないは発生しなかった。さらに、光ディスクとしての特性評価を行ったところ、ラジアル方向またはタンジェンシャル方向のチルトはそれぞれ $\pm 1.20 \sim 2.50^\circ$ 以上、 $\pm 0.70 \sim 2.50^\circ$ 以上の範囲となり、記録消去上の異常が認められた。

【 0 0 2 6 】

(比較例 2)

基板ホルダとして、貫通孔および溝部等を有していない平面ホルダを使用し、その他成膜条件等を上記実施例と同じにして、光ディスク用の基板に各材料を真空成膜した。基板温度の上昇は、比較例 1 と同様であったが、このとき、基板の機械的な変形は見られなかった。光ディスクとしての特性評価においても、実施例 1 と同等の評価結果が得られた。しかし、約 1 0 % 程度の確率で基板の気密吸着が発生したため成膜後の基板取り損ないが発生した。

【 0 0 2 7 】

【発明の効果】

請求項 1 の発明の効果：多孔性の部材をプラスチック製平面基板の非成膜面が接触する部分と接触する部分からはずれた部分に連なるように配置することにより、基板ホルダの機械的強度を減じることなくプラスチック平面基板の熱変形防止効果と気密密着防止効果を維持できる。

【 0 0 2 8 】

請求項 2 の発明の効果：平面基板の非成膜面と接触する領域内に多孔性部材を配置し、多孔性の部材の裏面側に、基板ホルダを貫通する貫通孔を設けることにより、成膜時の飛着物が付着しないので多孔性部材を交換する必要が無く、基板の熱変形防止効果と気密密着防止効果を維持できる。

【 0 0 2 9 】

請求項 3 の発明の効果：多孔性部材が熱伝導性の良い材料で構成されているので、基板ホルダ表面での熱分布の不連続が発生せず、最も安定して基板の熱変形

防止効果と気密密着防止効果を維持できる。

【 0 0 3 0 】

請求項 4 の発明の効果：多孔性部材が高分子材料または表面に高分子材料を被覆した材料で構成されているので、基板の表面に傷を付けることなく基板の熱変形防止効果と気密密着防止効果を維持できる。

【 0 0 3 1 】

請求項 5 の発明の効果：多孔性部材が弾性体で構成されているので、基板の表面に傷を付けることなく平面基板の熱変形防止効果と気密密着防止効果を維持できる。

【 0 0 3 2 】

請求項 6 の発明の効果：請求項 1 ないし 5 の発明の効果を得ることができる基板ホルダが提供される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態を示す要部平面概略図である。

【図 2】 本発明の第 1 の実施形態における基板ホルダと、当該基板ホルダに装着した光記録媒体基板とを示す部分断面概略図である。

【図 3】 本発明の基板ホルダに用いる多孔性部材の形状の一例を説明するための図である。

【図 4】 本発明の第 2 の実施形態を示す要部平面概略図である。

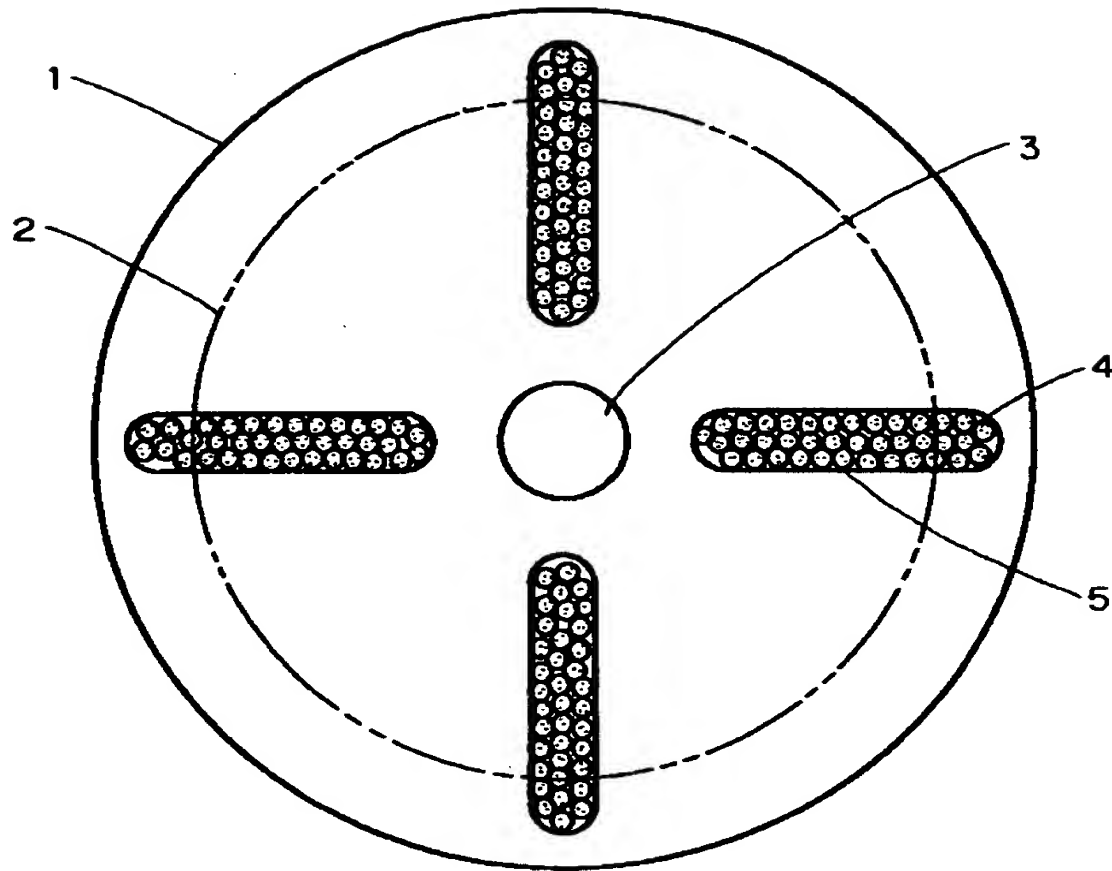
【図 5】 本発明の第 2 の実施形態における基板ホルダと、当該基板ホルダに装着した光記録媒体基板とを示す部分断面概略図である。

【符号の説明】

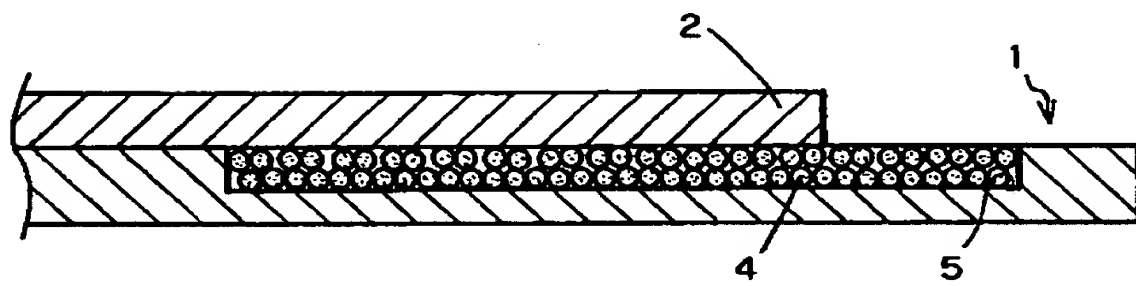
1 … 基板ホルダ、 2 … 基板、 3 … センターホール部、 4 … 多孔性部材、 4 p … 平面部、 5 … 溝部、 6 … 貫通孔。

【書類名】 図面

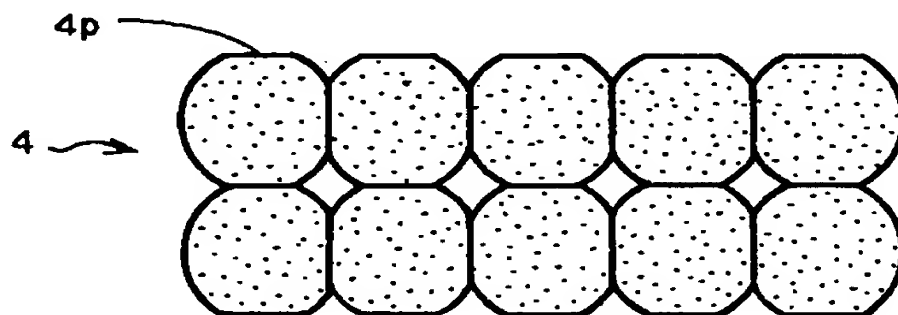
【図1】



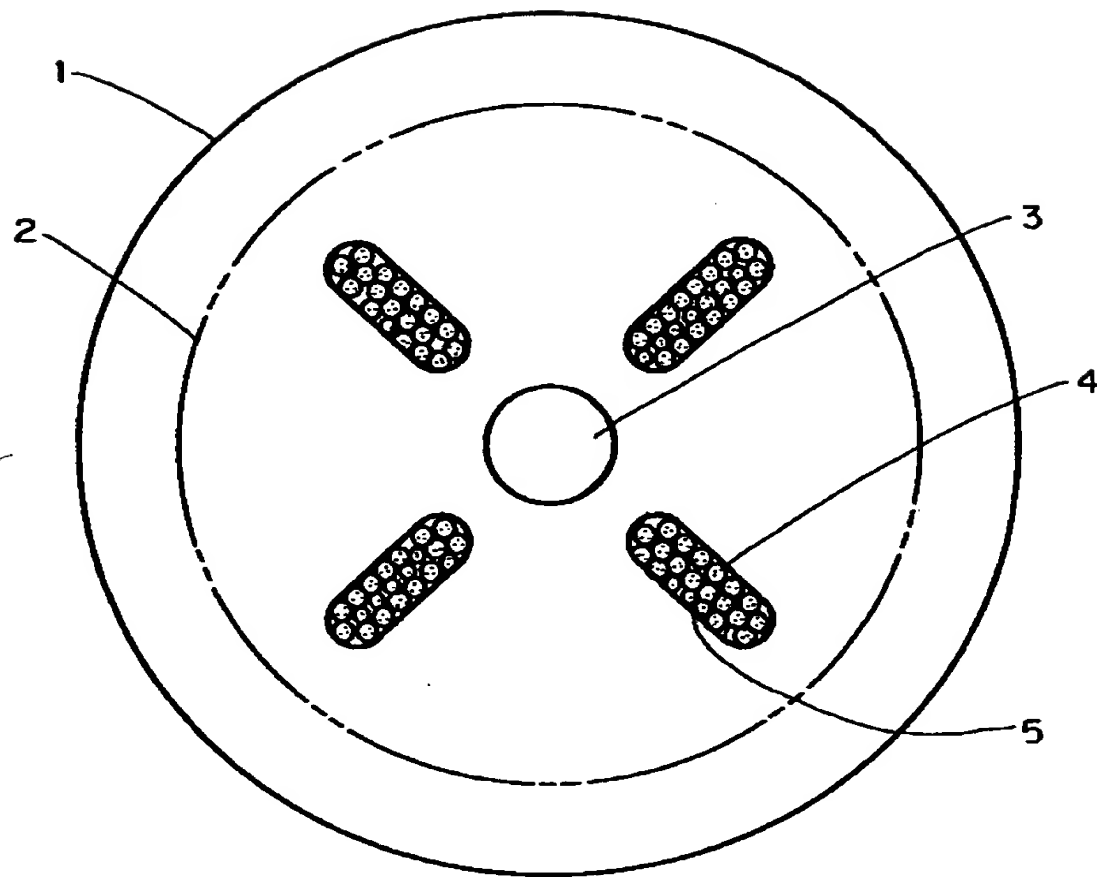
【図2】



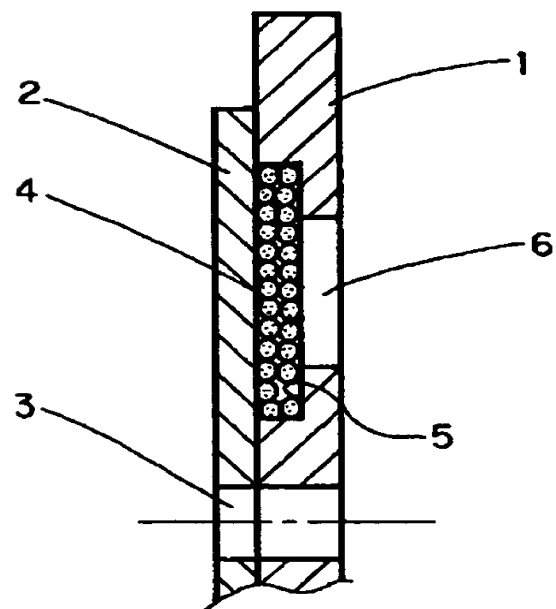
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板の変形を抑制し、かつスパッタ成膜後に基板ホルダから基板を取り出す際の基板と基板ホルダとの真空吸着を回避し、安定した基板取り出し動作を実行できるようにする。

【解決手段】 薄膜形成用真空成膜装置が有する基板ホルダ 1 には、基板 2 が装着されて真空槽内で成膜処理が実行される。基板ホルダ 1 には溝部 5 が設けられ、その溝部 5 には、多孔性部材 4 が配される。多孔性部材 4 は、高分子材料等の粒子を成形固化したもので、粒子間の空隙により通気性が得られている。多孔性部材 4 は、基板ホルダ 1 に基板 2 を装着したときに、一部の領域が基板 2 に接触し、他の領域が真空槽内の空間に露出している。このような構成により、真空成膜時に基板ホルダ 1 と基板 2 との間の空気の排出と、基板取り出し時の真空の解除を迅速に行うことができ、基板搬送を安定して実行できる。また、多孔性部材 4 により、基板ホルダ 1 の温度分布が均一化されるため、基板変形が抑制される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 4 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社リコー